

八重山諸島における牛流行熱の分子疫学的解析

家畜衛生試験場

○鈴木 萌美、片桐 慶人

2015年9月、八重山諸島で3年ぶりに牛流行熱(BEF)の発生が確認された。BEFはアルボウイルスである牛流行熱ウイルス(BEVFV)によって起こる急性熱性伝染病であり、届出伝染病に指定されている。八重山諸島では過去に5度(1976、1989、2001、2004、2012年)BEFの発生が確認されており、周辺諸国における発生との関連性が示唆されてきた。(表1)今回、八重山諸島で発生したBEFの疫学的解析並びに流行株の分子系統樹解析を行ったのでその概要を報告する。



写真1 BEF 発症牛

八重山諸島でのBEF発生状況

発生年月	発生地	戸数 頭数	周辺地域の発生
1976年 9~10月	石垣島、西表島、小浜島、竹富島、黒島、与那国島	270戸 576頭	
1989年 5~6月	石垣島全域、西表島、小浜島	86戸 333頭	台湾
2001年 10月~ 2002年 1月	石垣島全域、西表島全域、小浜、波照間、黒島、多良間島、与那国島	645戸 1,417頭	台湾
2004年 10月	石垣市	1戸 4頭	台湾
2012年 9月~ 2013年 1月	石垣市、西表島、小浜島、黒島	180戸 1,011頭	中国、中東(毎年トルコ(大流行)、台湾(サーベイ))
2015年 9月	石垣市	6戸 43頭	?

表1 八重山諸島でのBEF発生状況

【発生概要および経過】2015年9月中旬、石垣市北部の和牛繁殖農場3戸で、発熱・鼻汁・起立困難等の症状を呈する牛が相次いで確認された(表2、写真1)。

2015年 BEF発生状況

農家名	No.	通報日	発症日	症状	体温
A 母牛47頭 子牛27頭	1		9/15	元気消失、食欲低下	39.2
	2		9/1	元気消失、起立困難	40.5
	3	9/15	9/15	起立困難、食欲低下	38.7
B 母牛45頭 子牛30頭	4			元気消失、食欲低下	不明
	5		9/11	元気消失、食欲低下、起立困難	39.2
C 母牛35頭 子牛20頭	6	9/17	9/17	歩行困難	40.3

表2 2015年 BEF発生状況

2015年11月までに、石垣島内計6戸43頭でBEFを疑う症例が確認されているが、大規模な拡がりとは認められていない。

【材料と方法】病性鑑定:発症牛並びに同居牛から採血を行い(A農場3頭、B農場2頭、C農場1頭)、BEVFVの遺伝子検査、抗体検査及びウイルス分離を実施した。遺伝子検査では、EDTA加血液を供試材料とし、丹羽、白藤ら(2015)のプライマーによるRT-PCRを実施し遺伝子解析を実施した。また、前後血清を用いた中和試験により抗体価の有意上昇の有無を調べた。

【結果】病性鑑定:RT-PCRの結果、3戸4頭でBEVFV特異遺伝子が検出され(A農場2頭、B農場1頭、C農場1頭)、うち1頭からBEVFVが分離された。抗体検査においては、7日後の後血清で抗体価の有意上昇(A農場2頭、B農場1頭、C農場1頭)が認められたため、牛流行熱と診断した。(表3)

PCR産物の遺伝子解析の結果、2015年の株は、2011年~2012年に中国河南省および山東省で分離されたBEFVと高い塩基配列の相同性(98.51~98.75%)を示し、近縁であることが明らかになった。また、2012年に沖縄県で分離株された株とは95.83%の相同性であり、分子系統解析でも両者は異なるグループに入ることが判明した。(図1)

病性鑑定 (9/16,17-9/24)

農家名	No.	発症日	体温	WBC数	BEF PCR		抗体検査 pre post		ウイルス分離	備考
					+	-	256 ≤	256 ≤		
A	1	9/15	39.2	7,300	+	16	256 ≤	-	-	元気消失、食欲低下
	2	9/1	40.5	11,000	-	256 ≤	256 ≤	-	-	元気消失、起立困難
	3	9/15	38.7	10,700	+	4	256 ≤	-	-	起立困難、食欲低下
B	4	9/11	不明	5,500	+	<2	32	+	-	元気消失、食欲低下
	5	9/11	39.2	8,200	-	256 ≤	256 ≤	-	-	元気消失、食欲低下、起立困難
C	6	9/17	40.3	10,200	+	<2	32	-	-	歩行困難

表3 病性鑑定結果

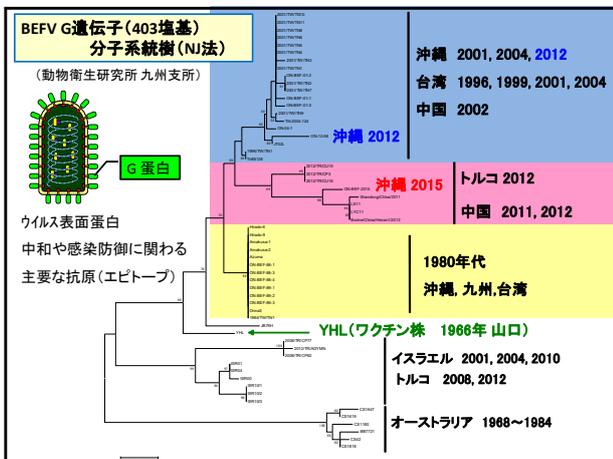


図1 BEFV G 遺伝子分子系統樹解析結果

ワクチン株である YHL 株とは、94.78%の相同性であった。(図2)

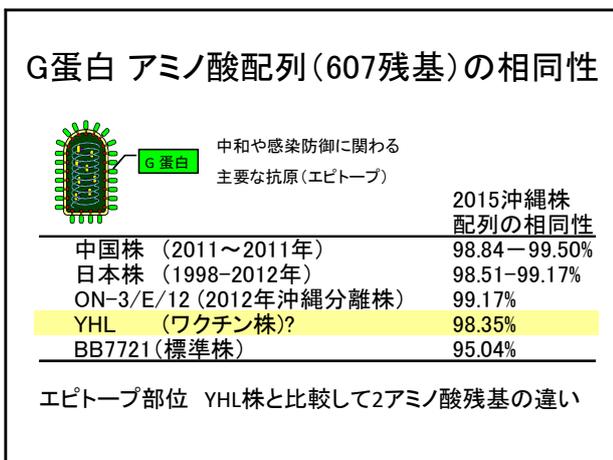


図2 Gタンパク アミノ酸配列の相同性

【まとめ】 以上の結果から、2015年に沖縄で検出された BEFV は 2012年の流行株とは由来が異なり、中国本土で流行を繰り返している株と近縁であることが明らかとなった。八重山諸島では、1989、2001、2012年と BEFV の大規模な流行を繰り返しており、その多くは発熱や起立困難が主症状である。今回実施した分子疫学的解析の結果、本県にウイルスが常在しているわけではなく、周辺諸国における発生との関連性が高いことが示唆された。

広域でのアルボウイルスの活動には大気の流れが非常に重要であるが、2012年BEF発生直前、初発事例が確認される9~13日前に、ベトナム及びフィリピンから石垣島へ大気の流れが確認されており、2012年についてはこれらの地域からウイルスを保有した蚊やヌカカが風により伝播された可能性が示唆された。(図3)

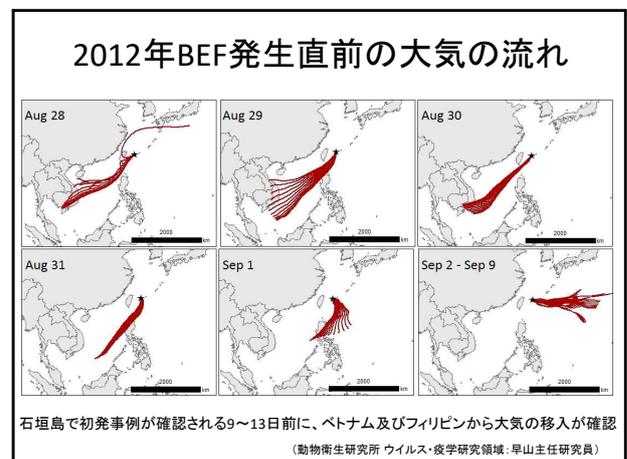


図3 2012年 BEF 発生直前の大気の流れ

八重山諸島は日本の最南端に位置し、アルボウイルスの動きが頻繁に認められるため、今後も近隣諸地域におけるサーベイランス情報などの共有が必要と考える。

まとめ

- 複数の遺伝子グループのBEFVが活動
大気の流れ(風)や感受性動物の抗体保有率などの影響を受けながら、分布域を変化
- 周辺地域における情報の共有化
- おとり牛データ解析
抗体陽転に関連する要因は何か？
気象学的、地理的要因? 流行・侵入要因の解析